

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, информатики и информационных технологий  
Кафедра информационно-коммуникационных технологий в образовании

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Выпускная квалификационная работа  
бакалавра по направлению подготовки  
09.03.02 – Информационные системы и технологии*

Исполнитель: студент группы БС-41  
Института математики, информатики и ИТ  
Камалидинова Э.Р.

Руководитель: к.п.н., доцент кафедры ИКТО  
Сардак Л.В.

Работа допущена к защите  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Екатеринбург – 2017

## Реферат

Камалидинова Э.Р. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ, выпускная квалификационная работа, 40 стр., рис. 16, табл. 1, библи. 30 назв., приложений 1.

*Ключевые слова:* ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ЭОР, ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС, МОБИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ.

*Объект разработки* – технология подготовки ЭОР.

*Цель работы* - создание технологии подготовки электронных образовательных ресурсов для реализации мобильного обучения.

В работе приведены результаты исследования понятий мобильного обучения, его специфики и особенности технической реализации, цель которого была достигнута: описать эргономические требования для подготовки электронных образовательных ресурсов. Проведенный анализ обосновал выбор технологии реализации и в поддержку были созданы шаблоны для подготовки кроссплатформенных ЭОР для осуществления мобильного обучения.

Технология реализована в формате технологического справочника, представленного в виде html-справки, текстового документа (doc) и pdf-файла, с соблюдением нормативной документации и с использованием системы QR-кодов.

Материалы работы были представлены в сборниках статей Уральского государственного педагогического университета, а так же презентовались на конференции.

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>6</b>
1.1 Понятие мобильного обучения, его специфика и техническая платформа	6
1.2 Анализ форматов представления ЭОР .....	11
1.3 Техническое задание .....	17
<b>ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ЭОР ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>23</b>
2.1 Информационные структурные модели технологии подготовки ЭОР для мобильного обучения .....	23
2.2 Описание технологии подготовки ЭОР для реализации мобильного обучения	33
2.3 Апробация материалов работы .....	36
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>37</b>
<b>СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>38</b>

## **Введение**

С развитием и совершенствование общества и наук, в частности информационных технологий (ИТ), изменялась тенденция и направление развития образования. Повсеместное использование и изменение компьютерных и информационно-коммуникационных технологий поспособствовало внедрению данных технологий в сферу образования, появлению новых форм обучения, совершенствованию технологий и видов подачи знаний и материала. Введение электронно-образовательных ресурсов (ЭОР) обеспечило информационную и программную поддержку неограниченному кругу обучающихся, позволяя использовать их содержимое непосредственно в процессе обучения, и исправить проблемы нехватки выдаваемой литературы, пособий, справочников, предоставляя прямой доступ ко всей необходимой по данной дисциплине или отдельным темам/разделам информацию, к специальному программному обеспечению, средствам проверки знаний, новым способам взаимодействия не только между преподавателем и студентом, а так же между студентами.

Внедрение ЭОР повлияло и на изменение и создание новых методов и форм обучения, среди которых следует отметить мобильное обучение.

Увеличение количества мобильных устройств и развития технологий хранения и передачи информации открыло новейшее и, вероятно, одно из важнейших направлений развития ИТ в образовании - мобильное обучение. Это направление стали широко внедрять в разные типы учебных заведений.

Основная идея мобильного обучения заключается в обучении и использовании ЭОР без зависимости от географического местоположения обучающихся, в возможности снятия ограничения на размерность групп и на непрерывность обучения, с ориентированностью на обучающихся и упором на их самостоятельную и индивидуальную работы.

Актуальность подготовки электронно-образовательных ресурсов в мобильном обучении заключается в том, что в современном обществе наиболее часто используются собственные мобильные устройства, за счет их портатив-

ности, многофункциональности и доступа к wi-fi и интернету, и, следовательно, обучение может производиться вне зависимости от местоположения учащегося и наличия у него специальных аппаратных средств, но общая технология подготовки ЭОР для мобильного обучения еще не разработана. Таким образом, создание такой технологии увеличит темп распространения и внедрения мобильного обучения и облегчит процесс подготовки электронных ресурсов, что немало важно на данном этапе современного образования и технического развития.

Предметом разработки является технология подготовки ЭОР для реализации мобильного обучения.

Цель работы: создание и описание технологии подготовки электронных образовательных ресурсов для мобильного обучения.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. Изучить понятие мобильного обучения, его специфику и особенности технической реализации с целью описания эргономических требований для подготовки электронно-образовательных ресурсов.
2. Произвести анализ и обосновать выбор технологий реализации шаблонов кроссплатформенных ЭОР для реализации мобильного обучения.
3. В соответствии с техническим заданием описать и представить технологию подготовки ЭОР для реализации мобильного обучения. Подготовить техническую и сопроводительную документацию.
4. Провести апробацию материалов работы.

## **Глава 1. Электронно-образовательные ресурсы для мобильного обучения**

### **1.1 Понятие мобильного обучения, его специфика и техническая платформа**

Развитие информационных технологий предопределило создание единых информационно-образовательных сред, с доступом для обучающихся и педагогов, а так же как следствие – электронно-образовательных ресурсов. Технический прогресс и интенсивное использование мобильных устройств и эволюция их платформ и программного обеспечения явилось предпосылкой к реализации новой форме обучения – мобильной.

Мобильное обучение, как часть дистанционного образования и как переход обучения из компьютерных классов к использованию сетевых возможностей и мобильных беспроводных устройств, новая методика, позволившая ЭОР перейти от стационарного использования и обучения перейти к портативной и независимой от местоположения и времени обучающегося.

Для дальнейшего анализа следует ввести понятия электронного образовательного ресурса и мобильного обучения.

**Электронный образовательный ресурс (ЭОР)** – это образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них. Так же ЭОР может включать в себя данные, информацию, программное обеспечение, необходимые для его использования в процессе обучения [14]. ЭОР имеет классификации по ряду признаков [15], среди которых следует отметить такие, как представление, функции, выполняемые в образовательном процессе, виды образовательной деятельности и по характеру представления информации. ЭОР является основополагающим компонентом ИОС (информационной образовательной среды), ориентированным на реализацию образовательного процесса с помощью информационно-коммуникационных технологий и на применение новых методов

и форм обучения: электронное обучение, мобильное обучение, сетевое обучение, автономное обучение, смешанное обучение, совместное обучение [16].

Согласно ГОСТ Р 52653-2006, **мобильное обучение** представляет собой «электронное обучение с помощью мобильных устройств, не ограниченное местоположением или изменением местоположения учащегося» [14]. Направленность на осознанную самостоятельную работу – главная отличительная черта для качества и результативности мобильного обучения. Этот признак зависит от построения информационно-образовательной среды, основным элементом которой является электронный образовательный ресурс в электронно-цифровой форме, включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них [8]. В качестве педагогических критериев мобильного обучения предлагаются: элементы мобильности; свойства технической поддержки мобильных работников; использование карманных персональных компьютеров и других мобильных устройств. В качестве технических критериев предлагаются: простота использования; типы мобильного взаимодействия; инструментарий обучения. По мере развития коммуникационных возможностей мобильных устройств продолжается развитие и наполнение содержания дидактических принципов обучения [19].

Мобильное обучение придает новое качество обучению; наиболее полно отражает тенденции в образовании современного человека, обеспечивая постоянный доступ к информации в любой момент времени; является новым инструментарием в формировании человека информационного общества, в котором формируется новая среда обучения, независимая от места и времени [19].

При подобных нововведениях происходит дополнение принципов традиционного обучения, в ходе которого начинают протекать качественные изменения во всех элементах педагогической системы: в основу содержания образования закладываются профессиональные задачи, меняется характер знания, требования к уровню подготовки преподавателей, тип деятельности преподавателя и студента [19, 6].

Основным принципом мобильного обучения принято обозначать принцип самообразования. Так же стоит выделить следующие принципы: непрерывность обучения, адаптивность, индивидуализация процесса обучения, контекстуальность, доступность, реализация управления временем и обучением, гибкое взаимодействие педагога с обучающимися. В связи с основным принципом и принципом взаимодействия происходит изменение роли преподавателя, вследствие чего можно выделить педагогические критерии мобильного обучения, такие как: элементы мобильности, характер технической поддержки мобильных работников, средства использования различных мобильных портативных устройств. В техническом плане критериями мобильного обучения представляются простота использования, типы мобильного взаимодействия, обучающие инструменты. При соблюдении данных критериев и принципов, мобильное обучение обеспечивает повышение эффективности обратной связи между преподавателем и обучающимся через мобильные устройства, интерактивность педагога и студентов, увеличивает продолжительность обучения в сотрудничестве и в рабочих группах.

Следует отметить, что у мобильного обучения существует два взаимосвязанных подхода к реализации метода. Первый основан на независимости от местоположения субъекта, а второй – технологический – на использовании портативных мобильных устройств и сети.

В зависимости от специфики отображения изображения на мобильном устройстве и содержания ЭОР подбирается технология его реализации, поскольку контент должен быть не только содержательным, структурированным и последовательным, но и читабельным с экрана устройства, не должно возникать трудностей в процессе работы с материалами, что определяет эргономику и технологические требования к формату файла ЭОР.

Анализ технологических аспектов подготовки ЭОР важен, поскольку специфика эргономики (удобства) конечного продукта зависит от технологии его реализации. Технологические ограничения для создания ЭОР обусловлены



в первую очередь спецификой мобильного устройства, необходимой адаптацией предоставляемого контента под экраны мобильных устройств.

Для этого введем понятие эргономичности.

**Эргономичность** – «это эффективность инструмента производства или системы... – это общая степень удобства предмета, экономия времени и энергии при использовании предмета» [5]. В нашем случае речь идет об удобстве и комфорте работы с образовательным ресурсом на экране мобильного устройства.

При подготовке ЭОР следует помнить про эргономические параметры:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей обучаемых;
  - требования к цветовым характеристикам;
  - требования к буквенно-цифровой символике и знакам;
  - требования к пространственному размещению информации на экране дисплея;
- учет специфики содержания (формулы, графика, видео, аудио).

Во-вторых, эргономика ЭОР должна учитывать следующие факторы, влияющие на удобство взаимодействия с электронным ресурсом:

- тип клавиатуры (физическая, тачскрин);
- разрешение и соотношение сторон экрана;
- поддержка изменения ориентации экрана;
- скорость передачи данных (2G, 3G, 4G);
- операционная система;
- возможности браузера (масштабирование, поддержка Flash и AJAX);
- простота навигации (вертикальный скроллинг, быстрый доступ к структуре документа, управляющие кнопки и др.).

Для подготовки pdf и ppt файлов необходимо определиться с размерами экрана. На сайте [geektimes.ru](http://geektimes.ru) в статье «Размеры экранов» приведены самые

распространенные размеры экранов в дюймах и соотношение сторон (см. Рис. 1) [25].

Экран	Ширина	Высота	Формат	Ширина	Точка, мм	PPI
3.2"	320	240	4:3	65,02	0,20	125
3.2"	480	320	3:2	67,63	0,14	180
3.5"	480	320	4:3	71,12	0,15	171
3.5"	960	640	3:2	73,96	0,08	330
3.7"	800	480	5:3	80,58	0,10	252
3.8"	800	480	5:3	82,76	0,10	246
4"	480	320	3:2	84,54	0,18	144
4"	800	480	5:3	87,12	0,11	233
4"	854	480	16:9	88,55	0,10	245
4"	1136	640	16:9	88,55	0,08	326
4.1"	480	320	3:2	86,65	0,18	141
4.1"	800	480	5:3	89,29	0,11	228
4.3"	800	480	5:3	93,65	0,12	217
4.3"	854	480	16:9	95,19	0,11	228
4.3"	960	540	16:9	95,19	0,10	256
4.3"	1280	720	16:9	95,19	0,07	342
4.4"	1280	800	16:10	94,77	0,07	343
4.5"	800	480	5:3	98,01	0,12	207
4.5"	854	480	16:9	99,62	0,12	218
4.5"	960	540	16:9	99,62	0,10	245
4.5"	960	640	3:2	95,1	0,10	256
4.5"	1280	720	16:9	99,62	0,08	326
4.5"	1280	768	5:3	98,01	0,08	332
4.7"	800	480	5:3	102,36	0,13	199
4.7"	854	480	16:9	104,04	0,12	208
4.7"	960	540	16:9	104,04	0,11	234
4.7"	1280	720	16:9	104,04	0,08	312
4.7"	1280	768	5:3	102,3	0,08	318
4.8"	1280	720	16:9	106,26	0,08	306
5"	800	480	5:3	108,9	0,14	187
5"	960	540	16:9	110,69	0,12	220
5"	1280	720	16:9	110,69	0,09	294
5.2"	800	480	5:3	113,25	0,14	179
5.3"	800	480	5:3	115,43	0,14	176
5.3"	960	540	16:9	117,33	0,12	208
5.3"	1280	720	16:9	117,33	0,09	277
5.3"	1280	800	16:10	114,15	0,09	285
5.55"	1280	720	16:9	122,86	0,10	265
5.7"	1280	720	16:9	126,18	0,10	258
5.8"	1280	720	16:9	128,4	0,10	253
6"	854	480	16:9	132,82	0,16	163

Экран	Ширина	Высота	Формат	Ширина	Точка, мм	PPI
7"	800	480	16:10	150,77	0,19	135
7"	1024	600	16:10	150,77	0,15	173
7"	1280	800	16:10	150,77	0,12	216
7.7"	1280	800	16:10	165,85	0,13	196
7.9"	1024	768	4:3	158,29	0,15	164
8"	800	600	4:3	162,56	0,20	125
8"	1024	768	4:3	162,56	0,16	160
8.9"	1280	800	16:10	191,6	0,15	170
9.7"	1024	768	4:3	197,1	0,19	132
9.7"	2048	1536	4:3	197,1	0,10	264
10.1"	1024	600	16:10	217,55	0,21	120
10.1"	1280	800	16:10	217,55	0,17	149
10.1"	1920	1200	16:10	217,55	0,11	224
10.06"	2560	1600	16:10	216,57	0,08	300

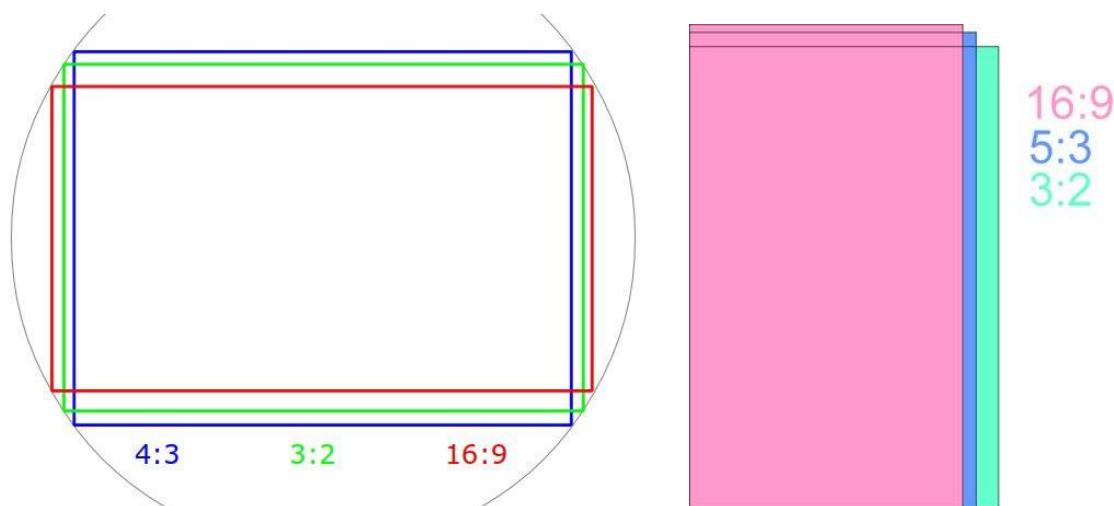
Рис. 1. Распространенные данные мобильных устройств

(1 – смартфоны, 2 – планшеты)

Проанализировав представленные данные можно сделать вывод о том, что для смартфонов самым распространённым форматом является 16:9, а для планшетов – 16:10.

Так же уникальность соотношения 16:9 заключается в том, что он оптимален для других разрешений, за счет добавления полей (как вертикальных, так и горизонтальных), но без потери качества и потери комфортабельности для

пользователя. Для примера: формат 4:3 – до сих пор распространенный среди дисплеев персональных компьютеров и некоторых марок ноутбуков и планшетов – сложнее оптимизировать под широкоформатные, как 16:9 или 16:10. При этом осуществиться добавление полей и как следствие уменьшится изображение и/или добавится вертикальная прокрутка. Однако, при обратном переходе просмотра данных в соотношении 16:9 на экране 4:3 – так же добавятся поля, но без полос прокрутки, и изображение же уменьшится не так значительно. Так же распространенные соотношения, как 5:3, 3:2 и 16:10, приемлемо воспринимают на экране с соотношением 16:9 (Рис. 2).



*Рис. 2. Сопоставление соотношений размеров сторон экранов  
4:3, 3:2, 5:3 и 16:9*

Исходя из технических требований, универсальным для ЭОР мобильных устройств является формат 16:9, как самый оптимальный и приводимый при минимальных потерях в другие.

## **1.2 Анализ форматов представления ЭОР**

Технология представляет собой последовательность действий/операций на основе конкретных программных средств.

При выборе программного обеспечения для создания ЭОР появляется еще одна особенность контента мобильных устройств – форматы представления данных. Не все форматы поддерживаются платформами, некоторые для прочтения требуют дополнительного программного обеспечения. Тем не менее,

существуют кроссплатформенные форматы, подходящие для создания электронно-образовательных ресурсов (Таблица 1).

Таблица 1.  
Перечень форматов для популярных платформ смартфонов

Платформа	Изображения	Документы	Звук	Видео	Страницы
Android [1]	.jpg, .bmp, .jpeg, .png, .svg, .gif, .tiff	.doc, .ppt, .xls, .txt, .csv, .rtf, .odt, .pdf	.aac, .mp3, .wav, .wma	.3gp, .avi, .mov, .mp4, .wmv, swf	.xml, .html
iOS [18]	.jpg, .tiff, .gif, .svg, .svgz, .bmp, .png, .tif	.doc, .docx, .pages, .txt, .rtf, .ppt, .pptx, .key, .xls, .xlsx, .csv, .numbers, .pdf	.mp3, .aiff, .m4a, .wav, .acc	.mov, .mp4, .m4v, .avi, .swf	.htm, .html
Windows Phone [3] RT [4] 10 Mobile [2]	.jpg/.jpeg, .png, .tiff, .bmp, .psd, .pdd,	.doc, .docx, .ppt, .xls, .xlsx, .txt, .csv, .rtf, .odt, .pdf	.wma, .mp3, .aac, .ac-3, .wav	.avi, .mp4, .wmv, .mkv, .flv, .avc, .mov, .swf	.html, .xml
Итого:	.jpeg/.jpg, .png, .bmp, .gif, .tiff	.doc, .ppt, .xls, .txt, .rtf, .csv, .pdf	.acc, .wav, .mp3	.avi, .mov, .mp4, .swf	.html

Анализ представленных данных позволяет составить перечень кроссплатформенных форматов для создания разнотипных ЭОР для мобильного обучения.

Для аналитического разбора и выбора технологии создания ЭОР следует рассмотреть два вида классификации программного обеспечения (ПО): по типу пользователя и по классам ПО.

Пользователь может представлять собой разработчика или заказчика. Исходя из того, что технологию подготовки ЭОР будут использовать преподаватели, в чьи компетенции не входит разработка приложений или знание языков программирования, следует вывод, что преподаватель представляет собой заказчика, а не разработчика.

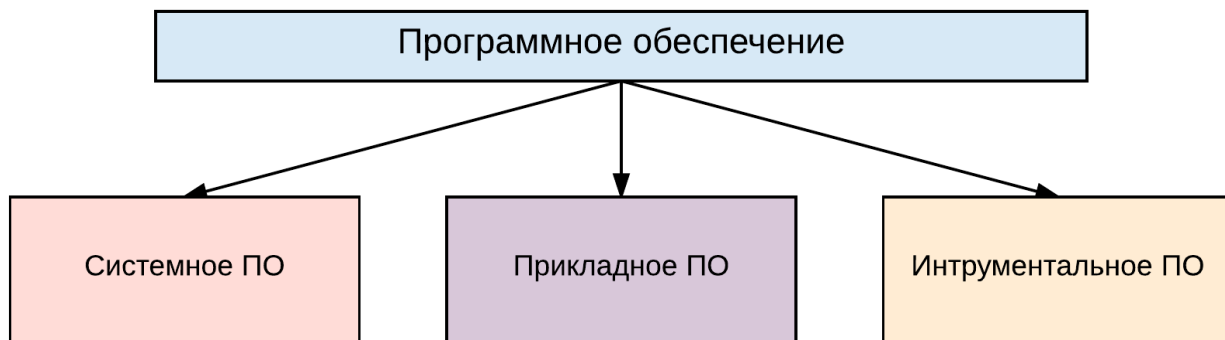


Рис. 3. Программное обеспечение

По классам ПО (Рис. 3) подразделяется на системное, инструментальное и на прикладное.

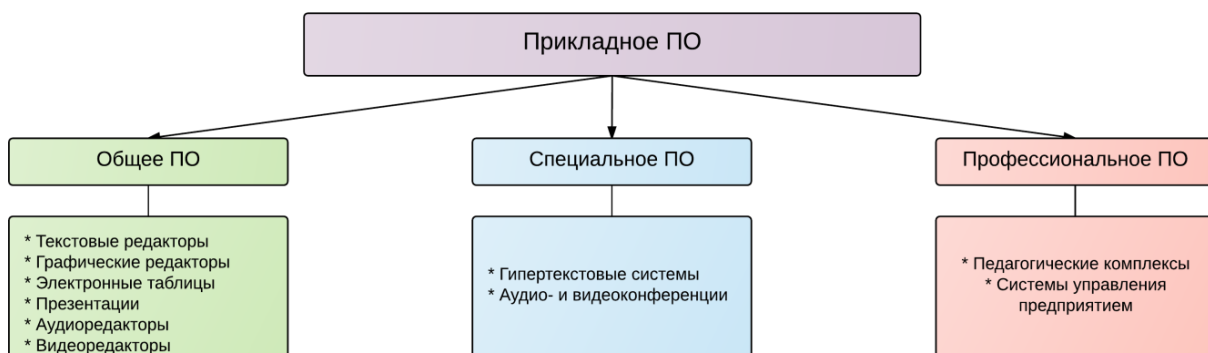


Рис. 4. Прикладное ПО

Исходя из назначения ПО и из следствия, что преподаватель представляет собой пользователя-заказчика, а не разработчика, оптимальным вариантом выбора является класс прикладного ПО, который в свою очередь имеет несколько категорий (Рис. 4): программное обеспечение общего назначения, специальное ПО и ПО профессионального уровня [9], в каждой из которых следует выделить подходящие для использования и анализа средства.

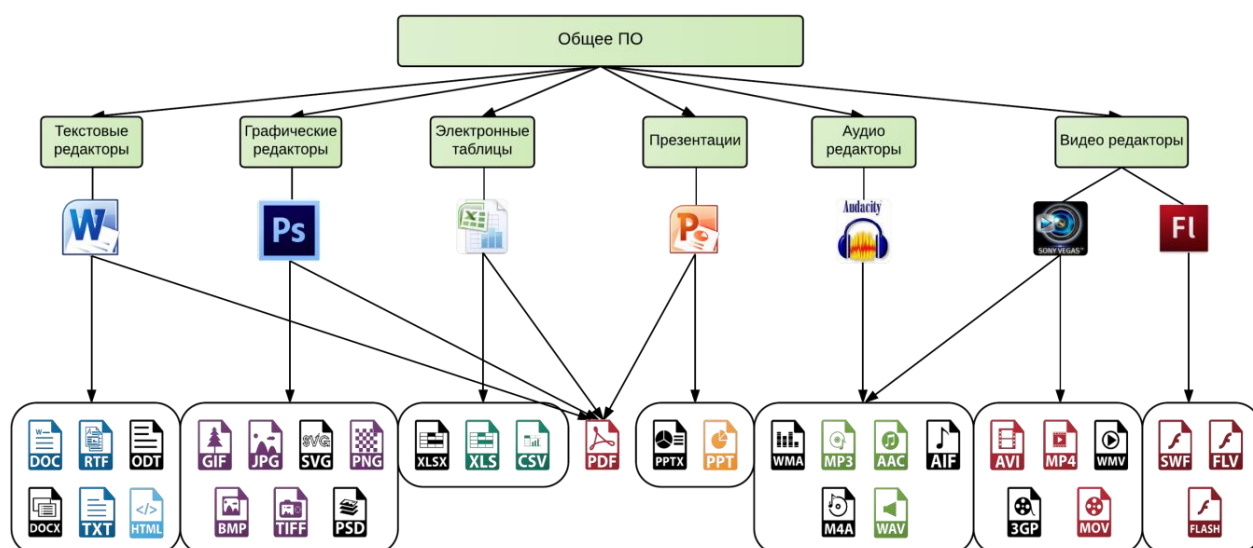


Рис. 5. Общее ПО

В ПО общего назначения входят (Рис. 5):

- текстовые редакторы – программы, предназначенные для создания и изменения текстовых документов и осуществляющие операции ввода, обработки, хранения и печати текстовой информации;
- графические редакторы – программы (пакеты программ) создания, просмотра, обработки и редактирования цифровых изображений. Графические редакторы подразделяются на три типа: растровые, векторные и гибридные;
- табличные редакторы – представляют из себя программы, применяемые для решения вычислительных задач большого объема данных в табличном виде;
- редакторы для создания презентаций – программы подготовки документов (пакета документов), предназначенных для представления какого-либо объекта/явления/продукта/проекта/ и т.д.;
- аудиоредакторы – программа, осуществляющая работу с цифровым звуком, запись, дискретизацию и редактирование звуковой информации;
- видеоредакторы – программы, содержащие в своем инструментарии компоненты для записи, выполнения нелинейного монтажа видео- и

аудиофайлов, включающих обработку, изменение настроек и добавление различных встроенных монтажных эффектов.

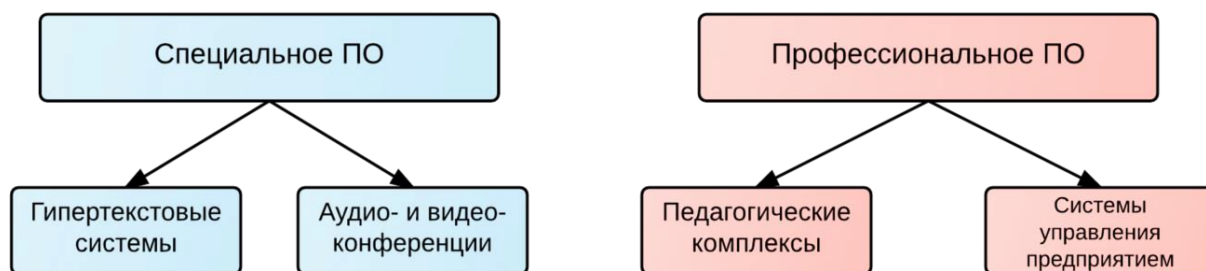


Рис. 6. Специальное и профессиональное ПО

Среди ПО специального назначения выделяются (Рис. 6):

- гипертекстовые системы – информационные системы, способные хранить информацию в виде электронного текста, позволяющие устанавливать электронные связи между любыми «информационными единицами», хранящимися в памяти систем и вызовом на экран, посредством перехода;
- аудио- и видеоконференции – технологии, обеспечивающие одновременную многостороннюю передачу, обработку, преобразование и представление аудио и видео информации в режиме реального времени с помощью аппаратно-программных средств без учета географического расположения ее участников.

Из ПО профессионального уровня следует отметить (Рис. 6):

- педагогические комплексы – конкретно система управления обучением. Является основой системы управления учебной деятельностью (LMS (от Learning Management System)), использующейся для разработки, управления и распространения учебных онлайн-материалов с обеспечением совместного доступа.
- системы управления предприятием (представив образовательное учреждение предприятием). В системе управления предприятием существуют встроенные ресурсы для создания ЭОР.

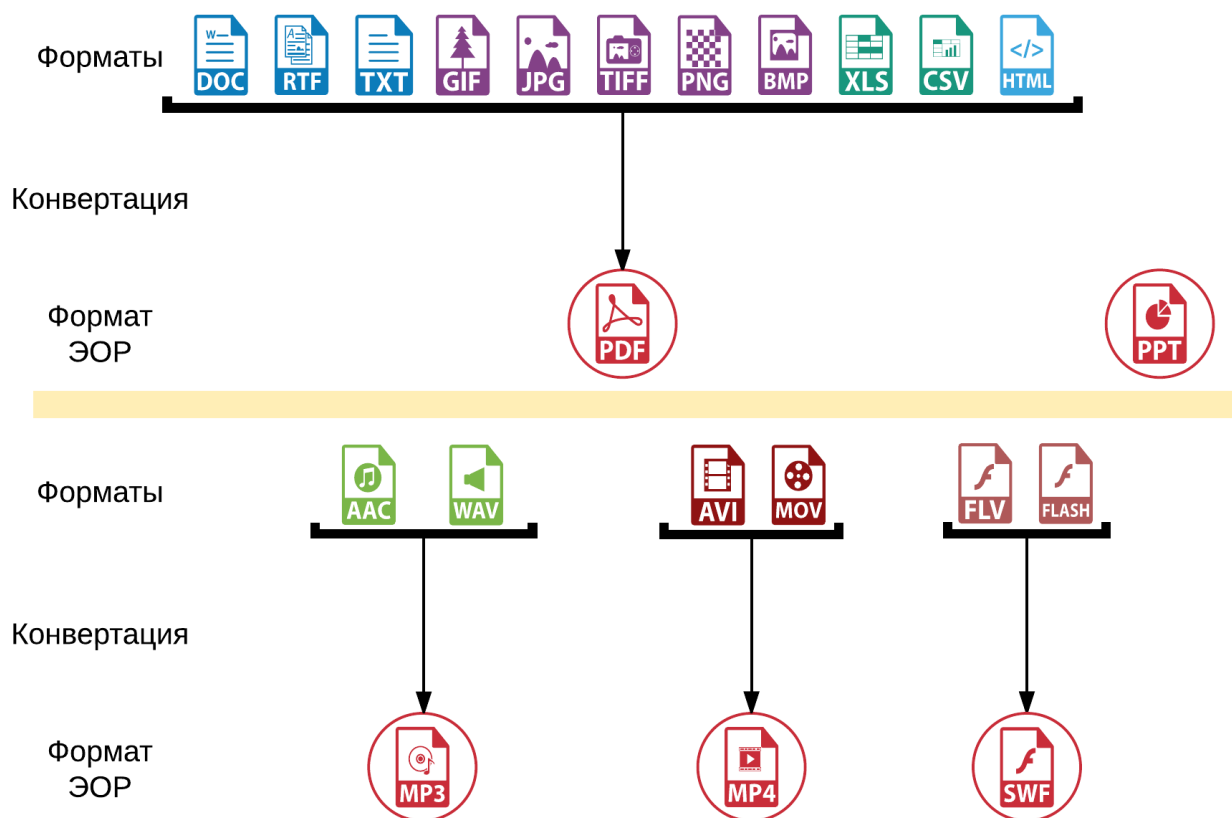


Рис. 7. Форматы

В схеме (Рис. 7) наглядно представлены выведенные путем анализа форматы, используемые в мобильных устройствах, и оптимальный формат для создания ЭОР. Так, например, оптимальным форматом для тестовых и табличных файлов, изображений и веб-страниц будет являться PDF-формат, в который указанные типы редакторов могут преобразовать/конвертировать без потери качества и основных свойств. Оптимальным форматом для звуковых файлов будет являться MP3 – как самый распространенный, доступный и поддерживающий высокое качество. Flash-файлы должны быть SWF-формата, а презентации приведены в стандартный .ppt формат. Видео другого формата следует преобразовать в MP4 – формат, поддерживаемый мобильными платформами, а так же имеющий такие преимущества, как размер (в отличие от больших на объем AVI-файлов), не требующий дополнительной поддержки (как MOV-файлы поддерживаемые только QuickTime).



Следует вывод, что для создания ЭОР для мобильного обучения следует использовать/конвертировать ресурсы в форматах .pdf, .ppt, .mp3, .mp4, .swf – как самые распространенные и эффективные.

Но среди них в данной работе будут исключены .mp3 и .swf, из-за их свойств.

Формат Flash-документа предполагает программирование. Следовательно, из ранее заключенных выводов о роли преподавателя, как заказчика, разработку ЭОР такого вида предполагает обращение к профессиональным программистам.

Формат .mp3 (как и другие форматы звуковых файлов) предполагает создание и работу над звуковыми данными, что не предполагается в работе.

Таим образом, результат текстового ЭОР конвертируется и имеет конечный формат .pdf, презентационный материал представляется, как ppt-файл, и тип видео-материалов - .mp4.

### **1.3 Техническое задание**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее техническое задание распространяется на разработку и описание технологии подготовки ЭОР для мобильного обучения.

#### **1. Общие сведения**

##### **1.1. Название организации заказчика**

Проектирование, разработка и апробация осуществляется на кафедре информационно-коммуникационных технологий в образовании УрГПУ.

##### **1.2. Название продукта разработки**

Технология подготовки ЭОР для мобильного обучения

##### **1.3. Назначение продукта**

Технология предназначена для контентного обеспечения мобильного обучения.

##### **1.4. Плановые сроки начала и окончания работ**

Начало работ: 01 сентября 2016г.; окончание работ 21 мая 2017 г.

#### 1.5. Разработчики

- Студентка группы БС-41 Камалидинова Э.Р.
- Доцент кафедры ИКТО Сардак Л.В.

### 2. Основание и назначение разработки

Технология предназначена для педагогов, использующих в качестве средства обучения мобильные устройства, при подготовке ЭОР на основе шаблонов. Шаблоны входят в качестве компонента технологии.

### 3. Требования к продукту разработки

#### 3.1. Требования к аппаратному окружению

- 3.1.1. Персональный компьютер с выходом в Интернет.
- 3.1.2. Смартфон с графическим интерфейсом.

#### 3.2. Требования к программному обеспечению

##### 3.2.1. Системные требования

Технология аппаратно не зависима.

##### 3.2.2. Прикладное программное обеспечение

- ПО для работы с технологическим справочником: браузер, система просмотра pdf-файлов, MS Office для мобильных устройств или ее аналоги.
- ПО для разработки ЭОР: браузер, мобильная версия MS Office или ее аналоги.
- ПО для работы с ЭОР: средства для просмотра pdf-файлов, средства просмотра презентаций, проигрыватель для воспроизведения видео, звука и анимации.

#### 3.3. Программное обеспечение для разработки

Для разработки используются средства MS Office или ее аналоги.

#### 3.4. Форматы входных и выходных данных

В качестве входных данных пользователь вносит текстовую информацию и графические объекты. Экспортирует и на выходе получает один из типов файлов: PDF, PPT, MP4.

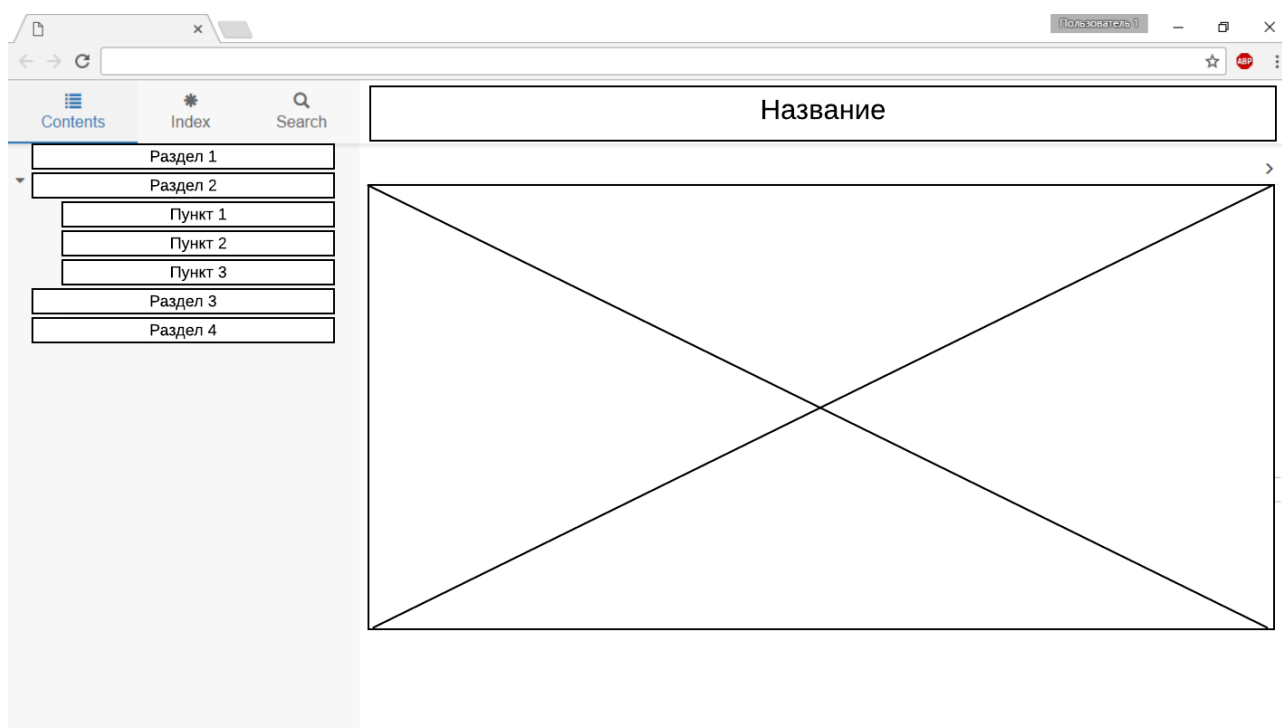
#### **4. Требования к пользовательскому интерфейсу и приложениям (шаблонам)**

##### **4.1. Общая характеристика пользовательского интерфейса**

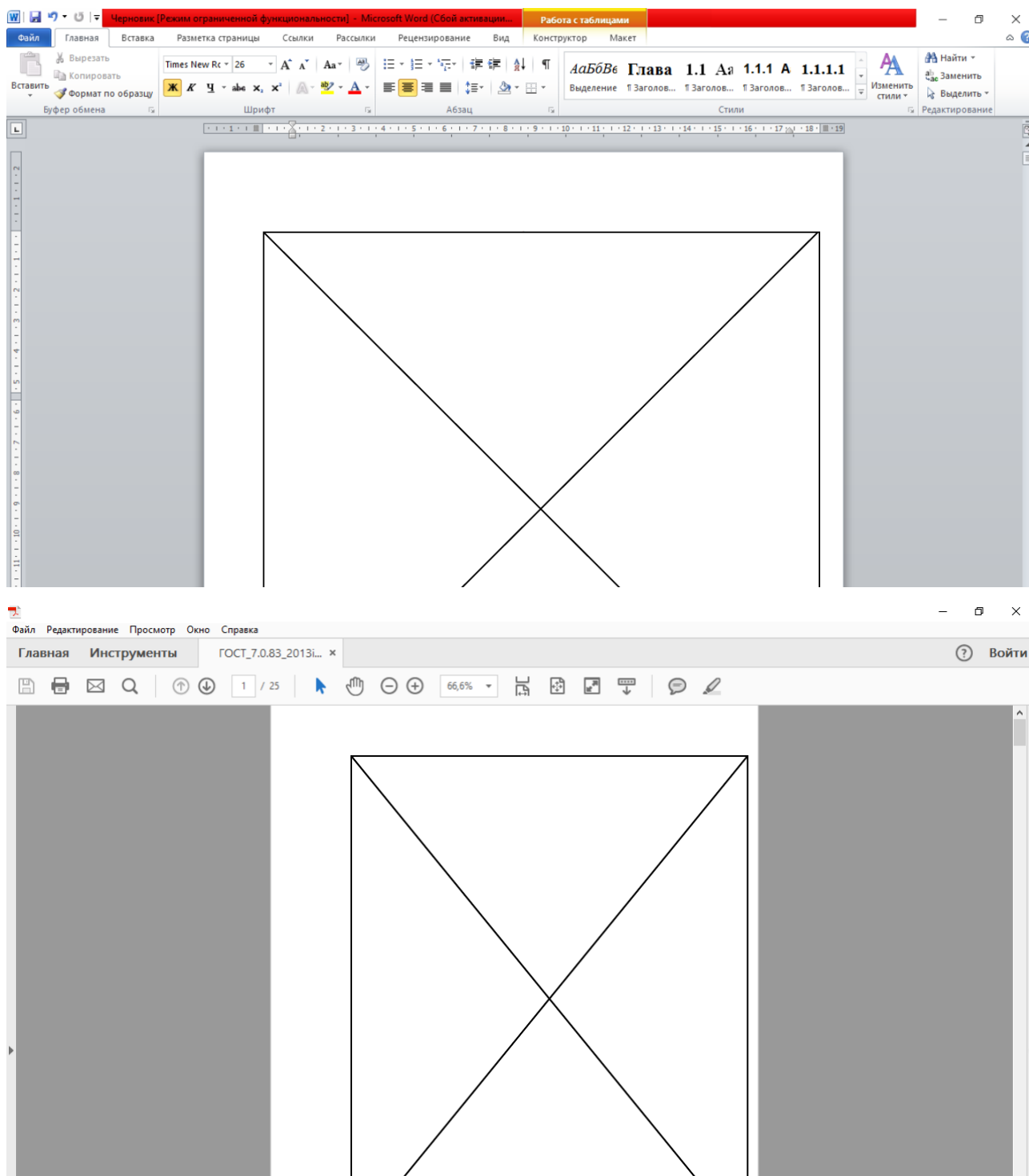
Технология представлена в форматах .doc, .pdf, .html.

##### **4.2. Размещение информации на экране. Дизайн экрана**

###### **4.2.1. Вид в браузере в формате html-справки.**



###### **4.2.2. Вид текстового документа в .pdf и .doc.**



### 4.3. Требования к шаблонам

Шаблоны должны быть совместимы с системами MS Office, OpenOffice, MS Office Online и Google приложениями (Документы, Презентации).

При подготовке ЭОР следует помнить про эргономические параметры:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей обучаемых;
- требования к цветовым характеристикам;

- требования к буквенно-цифровой символике и знакам;
- требования к пространственному размещению информации на экране дисплея;
- учет специфики содержания (формулы, графика, видео, аудио);
- требования к пространственному размещению информации на экране дисплея:
  - тип клавиатуры (физическая, тачскрин);
  - разрешение и соотношение сторон экрана;
  - поддержка изменения ориентации экрана;
  - скорость передачи данных (2G, 3G, 4G);
  - операционная система;
  - возможности браузера (масштабирование, поддержка Flash и AJAX);
  - простота навигации (вертикальный скроллинг, быстрый доступ к структуре документа, управляющие кнопки и др.).

## **5. Источники разработки**

### **5.1. Документация и литература**

- 5.1.1. ГОСТ 3.1102-2011 Единая система технологической документации (ЕСТД). Стадии разработки и виды документов. Общие положения.
- 5.1.2. ГОСТ 3.1116-2011 Единая система технологической документации (ЕСТД). Нормоконтроль.
- 5.1.3. ГОСТ 7.82-2001 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.
- 5.1.4. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.

5.1.5. ГОСТ Р 52657-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Рубрикация информационных ресурсов.

5.1.6. ГОСТ Р 53620-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения.

5.1.7. ГОСТ Р 7.0.83-2013. СИБИД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.

## **6. Перечень сопроводительной документации**

Описание технологии в формате руководства пользователя.

## **7. Порядок сдачи-приемки продукта**

В соответствии с графиком выполнения ВКР.

## Глава 2. Реализация технологии подготовки ЭОР для мобильного обучения

### 2.1 Информационные структурные модели технологии подготовки ЭОР для мобильного обучения

Целью работы является создание технологии подготовки ЭОР, следовательно, основываясь на определении, которое обозначает технологию, как последовательность действий на основе конкретных программных средств, модель разработки будет иметь следующий вид (Рис. 8) и впоследствии реализована в формате технологического справочника.

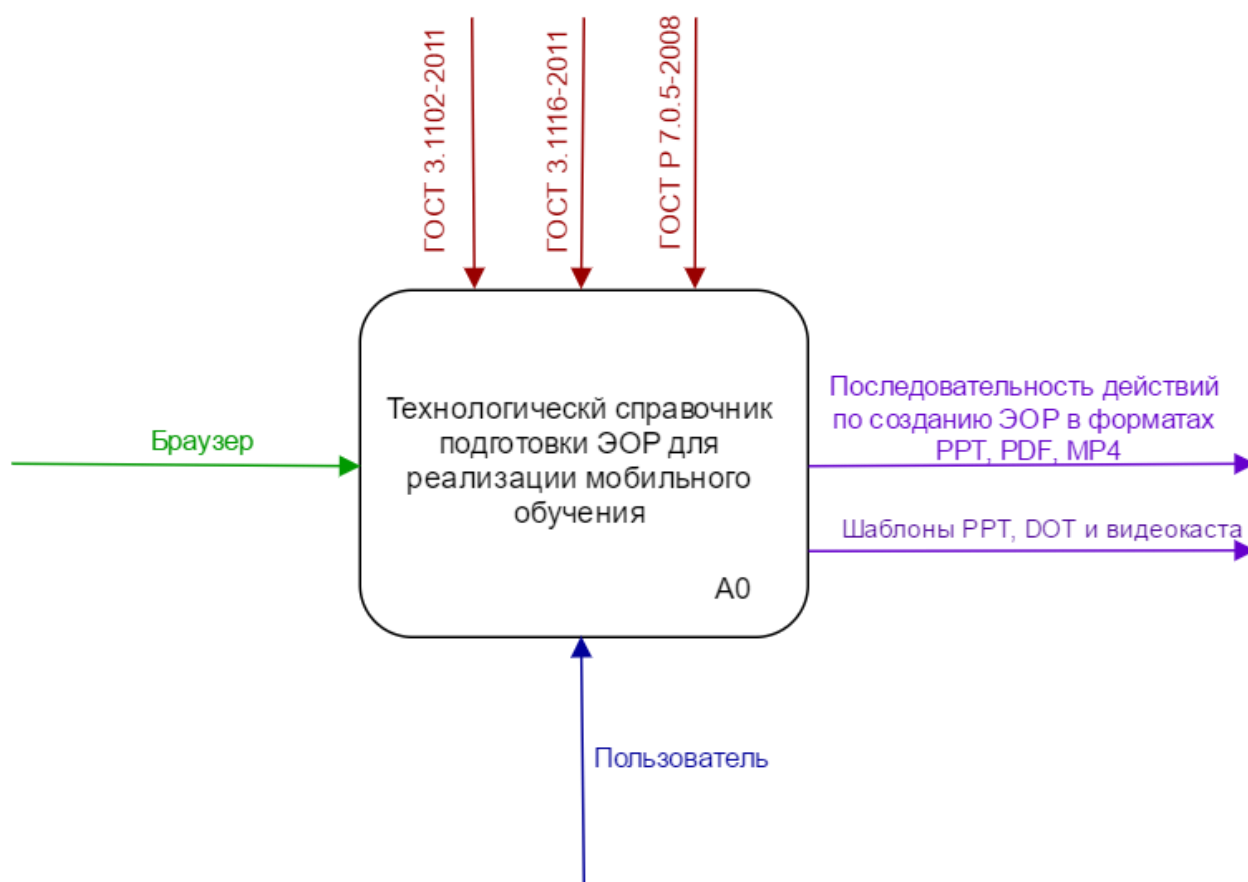


Рис. 8. Информационная модель технологического справочника

Пользователь имеет доступ через браузер к технологическому справочнику, созданному на основе нормативной технической документации - ГОСТ 3.1102-2011, ГОСТ 3.1116-2011 и ГОСТ Р 7.0.5-2008.

На выходе пользователь получает последовательность действий по подготовке электронных образовательных ресурсов для реализации мобильного

обучения в форматах MP4, PDF и PPT, а так же включенный в содержимое справочника комплект шаблонов.

Технологический справочник, в свою очередь, состоит из блоков, соответствующих нормативным документам и определяющих регламент действий (Рис. 9). Данный справочник имеет следующую структуру:

- 1) **Титульный лист** – оформляется в соответствии с ГОСТ 3.1102-2011;
- 2) **Оглавление** – содержит в себе заголовок первого уровня и автособираемое гипертекстовое оглавление;
- 3) Блок **Выбор формы представления** содержит заголовок первого уровня, иллюстрационные схемы, маркированные списки первого уровня и поясняющий текст;
- 4) **Требования к объектам ЭОР** – включает в себя заголовок первого уровня, текстовый теоретический материал с маркированными списками;
- 5) **Добавление контента в шаблон**, содержащий в себе заголовок первого уровня и справочный материал в виде текста и маркированных списков;
- 6) **Работа с шаблоном на примере различных платформ** – данный блок содержит в себе заголовок первого уровня, заголовки второго уровня следующих блоков – «*Файлы шаблонов*», «*Загрузка шаблонов*» и «*Итоговая сборка и экспорт*», включающих поясняющую текстовую информацию и QR-коды на предоставляемый контент в каждом из блоков;
- 7) Раздел **Литература** – заголовок первого уровня и нумерованный список источников, оформленных в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.



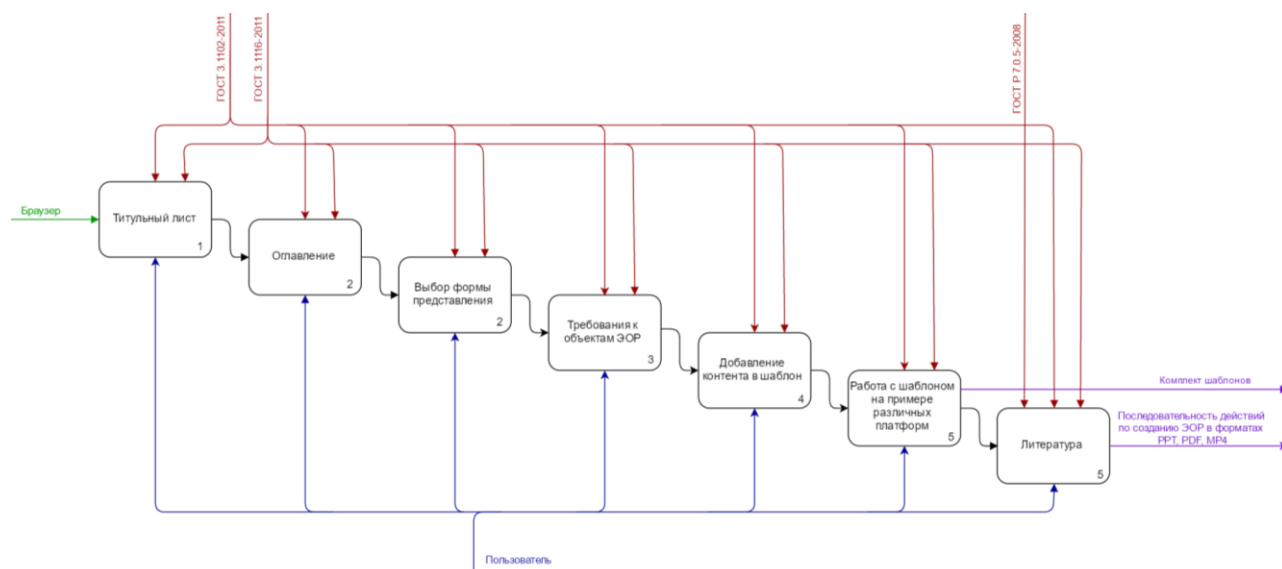


Рис. 9. Первый уровень декомпозиции информационной модели технологического справочника

В поддержку реализации технологии осуществляется подготовка комплекта шаблонов (Рис. 10), включающая в себя три самых распространенных формы представления информации, а именно презентационный материал, текстовый файл и видеокаст, ограниченный по времени.

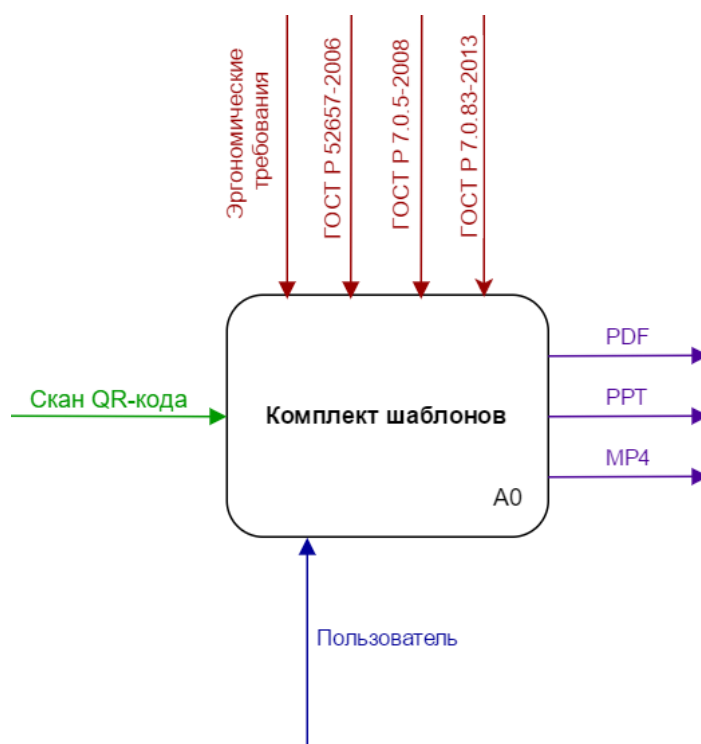


Рис. 10. Информационная модель комплекта шаблонов

Данный комплект основывается на эргономических требованиях, и следующих нормативных документах: ГОСТ Р 52657-2006, ГОСТ Р 7.0.5-2008, ГОСТ Р 7.0.83-2013.

Доступ пользователя к шаблонам, расположенным на облачном пространстве, осуществляется через QR-коды, считать которые возможно как через специальные приложения на мобильных устройствах, так и через сканеры QR для персональных компьютеров.

На выходе, после выполнения всех действий по заполнению шаблонов, описанных в технологическом справочнике, пользователь получает конечный продукт в одном из трех предложенных форматов – MP4, PDF и PPT.

Декомпозиция первого уровня данной модели комплекта шаблонов представлена на следующем рисунке (*Рис. 11*). Исходя из содержания схемы, предложенный комплект состоит из следующих блоков:

- **Универсального шаблона презентации;**
- **Шаблон текстового ЭОР;**
- **Шаблона для видеокаста;**
- А так же ряда **платформ** из распространенных среди пользователей пакетов ПО для редактирования и экспорта:
  - MS Office: Word и PowerPoint;
  - OpenOffice: Writer и Impress;
  - Google: Презентации и документы;
  - Видеоредактор, для работы с шаблоном видеокаста.

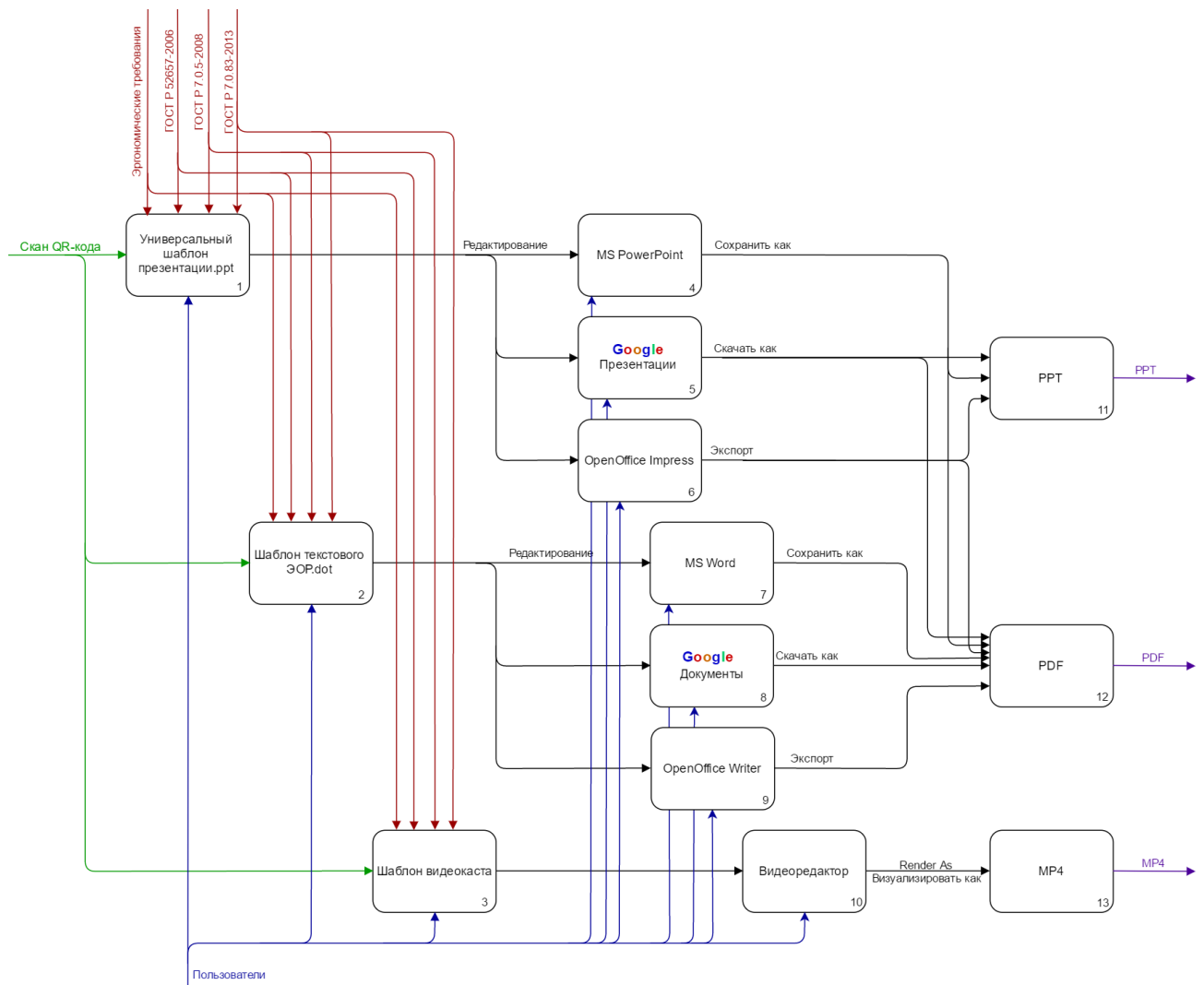


Рис. 11. Первый уровень декомпозиции модели комплекта шаблонов

Определенная трудность возникала с универсализацией шаблона для видео. Связанна данная трудность со специфической особенностью всех видеоредакторов: файлы проектов каждой системы имеют внутренние форматы, действующие только в пределах системы и ее версий.

Среди платформ так же не упомянут MS Office Online в связи с передачей всех основных свойств локальной версии пакета программ. Из декомпозиции видно, что так же была учтена особенность и демонстрационного материала, конечный вид которого может быть экспортирован не только как PPT, но и как PDF-файл, исходя из допустимости данного действия и повышения эффективности пользования итоговым файлом ЭОР.

Содержание всех шаблонов так же обусловлено рядом эргономических требований и ГОСТ-стандартов.

Образец презентации (*Рис. 12*) состоит из одиннадцати слайдов, выполненных в едином формате и имеющих каждый свое назначение, зависящее от эргономики, требований ГОСТ-стандартов и типов добавляемых объектов, с подробными пояснениями по заполнению и использованию. Образец презентации имеет следующую структуру:

- 1) **Титульный слайд 1** – соответствует ГОСТ Р 7.0.83-2013 и содержит следующие поля – логотип, полное название учебного подразделения, тип ЭОР, заголовок, подзаголовочные данные, продолжительность и поле со ссылкой на дополнительные входные данные;
- 2) **Титульный слайд 2** – оформление соответствует ГОСТ Р 7.0.83-2013 и содержит поля для информации об авторах, библиографической ссылки, аннотации, адреса электронной почты и копирайтам.
- 3) **Условные обозначения** – имеют заголовок, поля для добавления пиктограмм и пояснительных записок;
- 4) **План (Маркированный список)** – содержит заголовок, пиктограмму деятельности и маркированный список;
- 5) **Текстовый** макет включает в себя заголовок, пиктограмму деятельности и область для текстовой информации;
- 6) **Два объекта**, в своей структуре включающий помимо основных и обязательных полей заголовка и пиктограммы деятельности два заполнителя для добавления содержимого: изображения, картинки, видео, таблицы, диаграммы и объекта SmartArt;
- 7) **Сравнение и сопоставление** – аналогичен по содержанию с макетом «Два объекта», но так же содержит два поля для заголовочных данных подгружаемых объектов;
- 8) **Объект и текст** – данный макет состоит из заголовка, пиктограммы деятельности, а так же полей для добавления содержимого и текста, соблю-

дая специфику мобильных устройств – содержимое находится справа, а текстовая зона – слева;

- 9) **Галерея 4 изображения** – представляет собой макет слайда, содержащий заголовок, пиктограмму деятельности и четыре поля-заполнителя для добавления изображений;
- 10) **Галерея 6 изображений** – аналогичная макету «Галерея 6 изображений», но содержит на два поля-заполнителя больше;
- 11) Образец слайда «**Объект с названием**» отличается от выше перечисленных отсутствием заголовка и наличием кнопки возврата на предыдущий слайд. Так же содержит пиктограмму деятельности, заполнитель для добавления объекта и поле для его подписи.

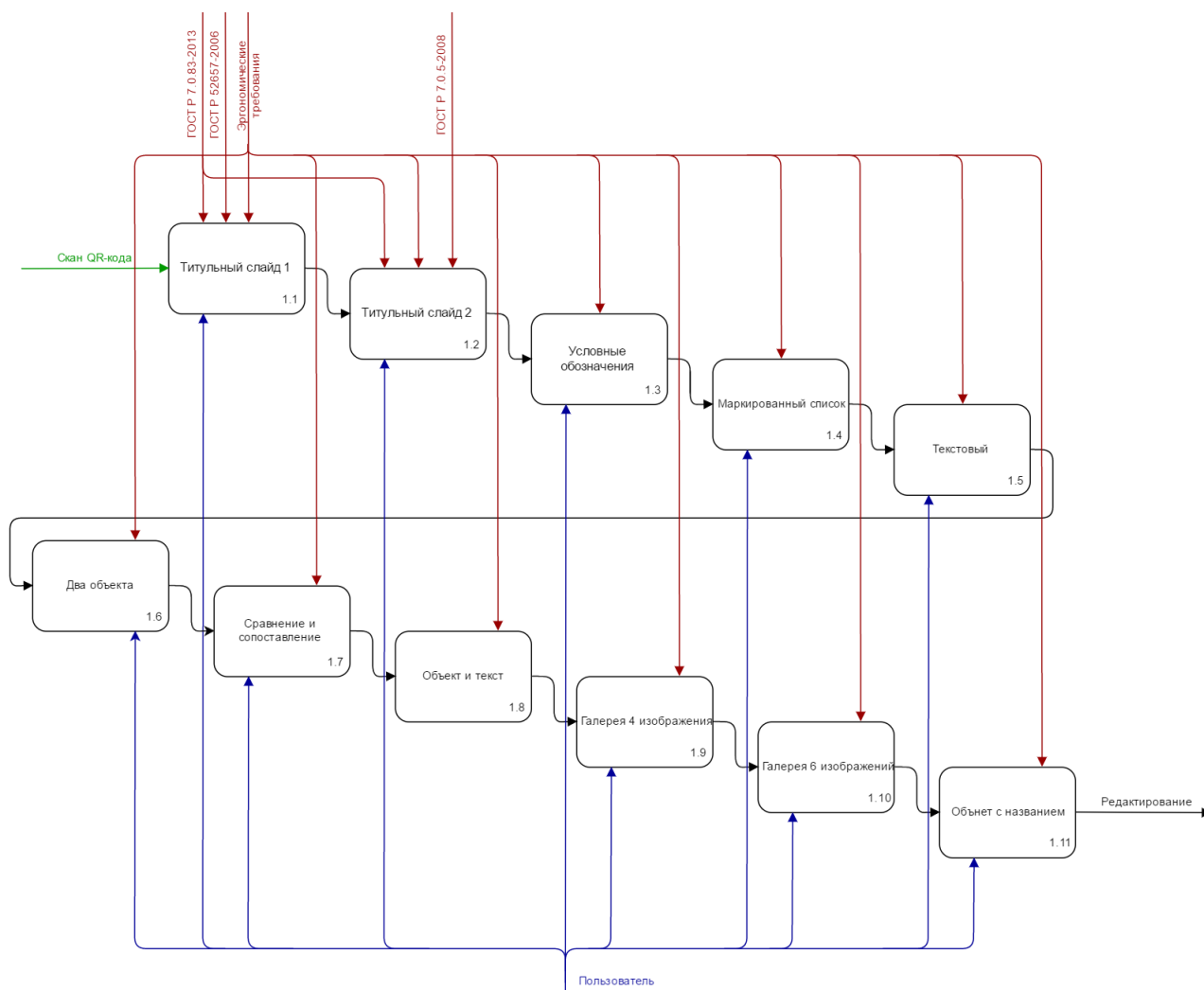


Рис. 12. Модель универсального шаблона презентации

Каждый из предложенных кадров шаблона учитывает специфические особенности мобильных устройств.

Макеты создаются таким образом, чтобы они могли быть изменены пользователем по его усмотрению, и имелась возможность применения и/или создания дизайна всей презентации, так и отдельного кадра, ограниченного только рамками эргономики и специфики мобильных устройств.

Данный шаблон предполагает форматирование и изменение в MS PowerPoint, OpenOffice Impress и Google Презентации. По завершению сборки ЭОР, пользователь получит на выходе один из двух форматов PPT и PDF, которые поддерживаются всеми перечисленными платформами.

Следующим в комплекте идет шаблон текстового ЭОР (Рис. 13), имеющего формат Шаблона MS Word (.dot) и состоящего из следующих страниц:

- 1) **Титульная страница 1** – выполнена в соответствии ГОСТ Р 7.0.83-2013 и содержит поля для основных данных;
- 2) **Титульная страница 2** – выполнена в соответствии ГОСТ Р 7.0.83-2013 и содержит поля дополнительных входных данных;
- 3) **Оглавление** включает в себя заголовок первого уровня и автоматическое оглавление;
- 4) Страница **Стили текста** состоит из заголовков первого и второго уровня, а так же небольшого отформатированного текста, маркированный и нумерованные списки;
- 5) Страница **Стиль изображения** содержит графический объект с примененным стилем и подписью;
- 6) **Стиль таблицы** – страница содержит таблицу с названием и отформатированным текстом;
- 7) **Литература** – включает заголовок первого уровня и нумерованный список.

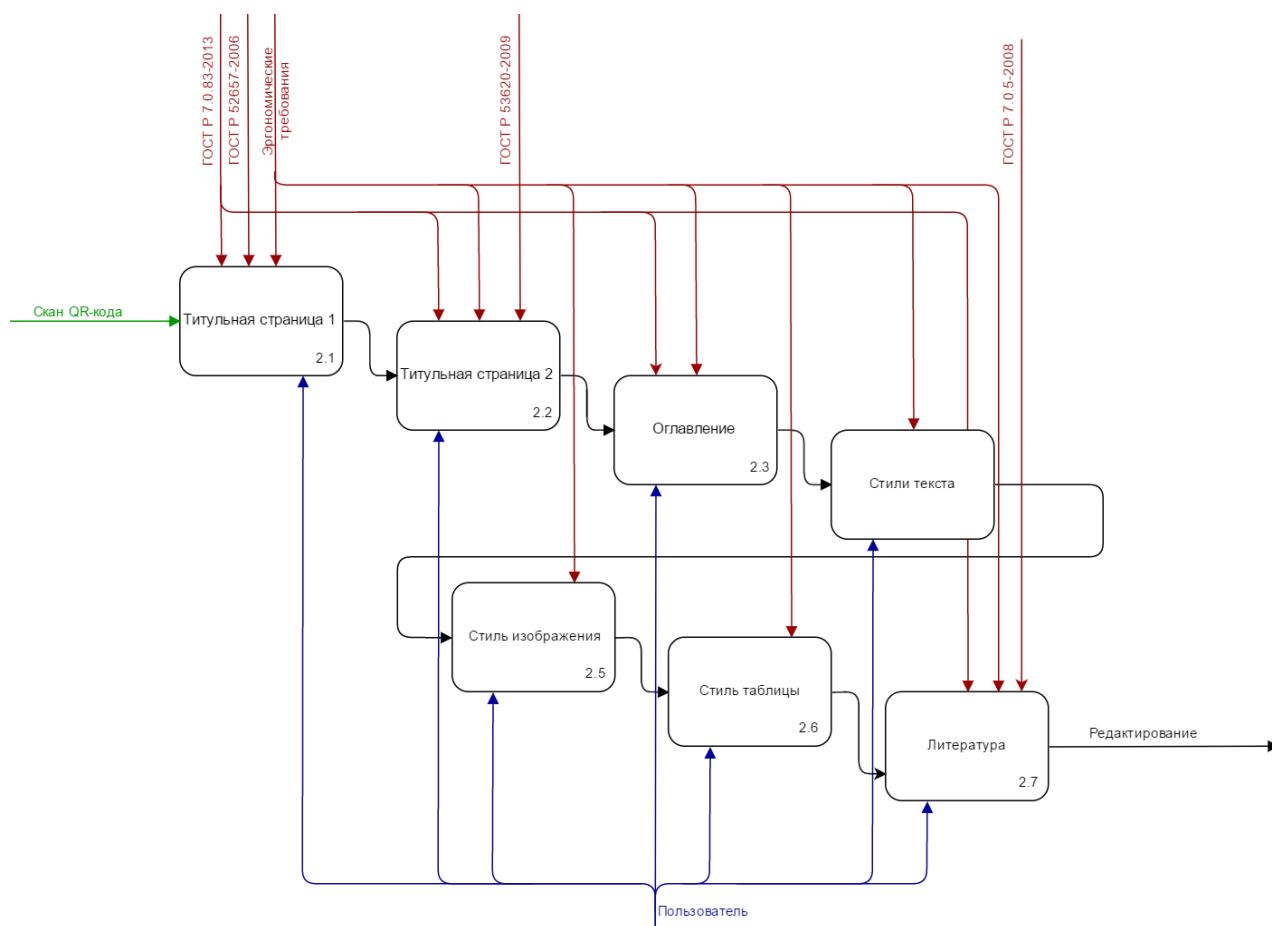


Рис. 13. Модель текстового шаблона

Данный образец создан в соответствии с нормативной документацией, спецификой мобильных устройств и эргономическими требованиями. С шаблоном существует возможность взаимодействия с тремя платформами – MS Word, OpenOffice Writer и Google Документами. На выходе, после этапов редактирования, сборки и экспорта, пользователь получит конечный ЭОР в формате PDF.

Последним из образцов выступает шаблон видеокаста (Рис. 14) имеет внутренний формат проекта и имеет возможность взаимодействия только с определенным редактором.

Данный образец имеет следующую структуру:

- 1) **Титульный кадр** – выполненный в соответствии ГОСТ Р 7.0.83-2013, содержащий поля для ввода названия подразделения, заголовка и раздела дисциплины.

- 2) Пространство между начальным и конечным кадрами для добавления тела обучающего/демонстрационного **видеокаста**;
- 3) Кадр с **выходными данными**, выполненными в соответствии с нормативной документацией (ГОСТ Р 7.0.83-2013, ГОСТ Р 7.0.5-2008).

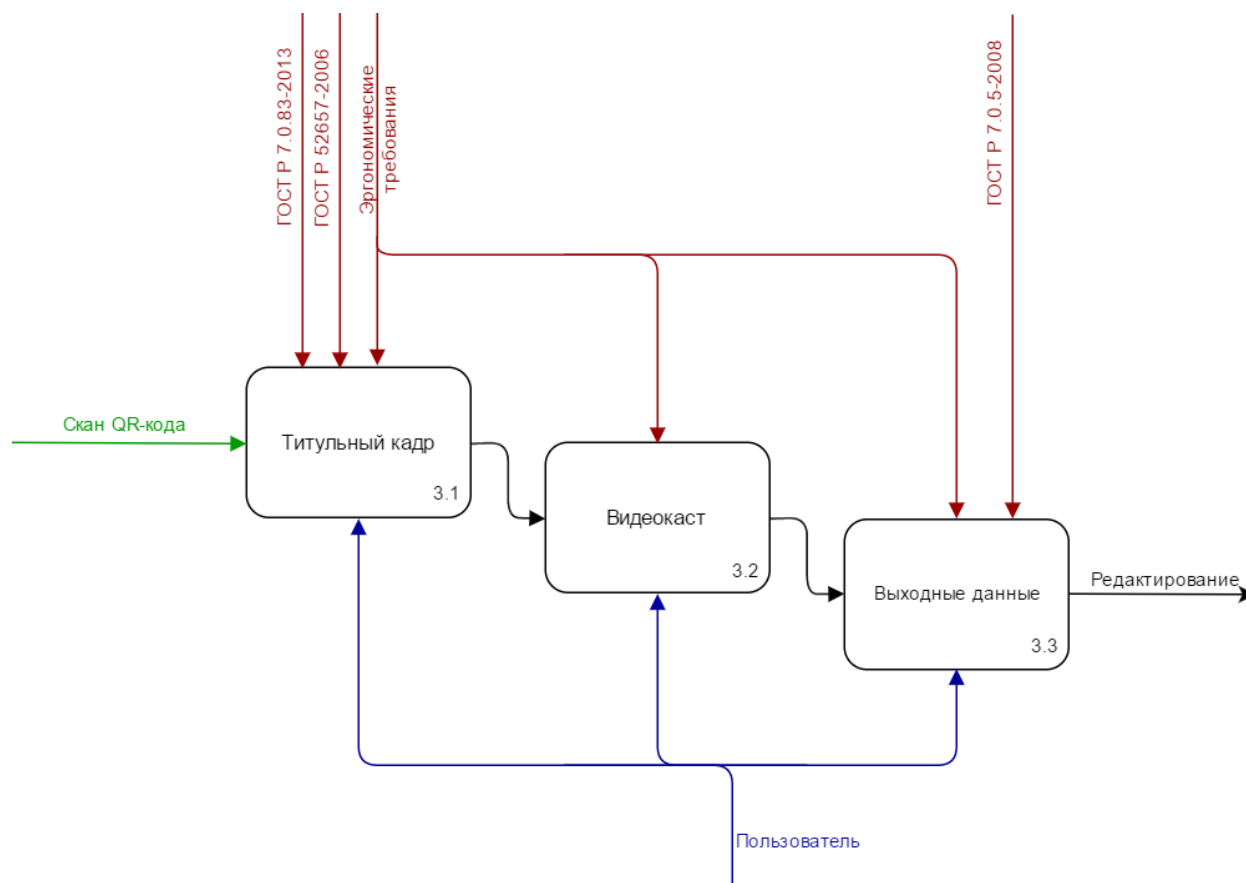


Рис. 14. Модель шаблона видео

Каждый из предложенных кадров предполагает редактирование и изменение, как оформления отдельных элементов, так и всей структуры в частности.

По завершению заполнения шаблона, изменения/применения дизайна, пользователь экспортирует конечный собранный проект в формат видеоролика – MP4.

Таким образом, приведенная модель комплекта шаблонов является поддержкой реализации, соблюдающей все основные положения и эргономические требования к ЭОР, к мобильному обучению, и специфику мобильных устройств, позволяя технологию максимально оптимизировать и свести к универсальному и интуитивно понятному представлению.



## **2.2 Описание технологии подготовки ЭОР для реализации мобильного обучения**

Исходя из модельного представления и теоретических данных, был разработан технологический справочник подготовки электронных образовательных ресурсов для реализации мобильного обучения.

В основу легли следующие нормативные документы – ГОСТ 3.1102-2011 и ГОСТ 3.1116-2011 – регламентирующие содержание технической документации, и ГОСТ Р 7.0.5-2008 – определяющий оформление списка литературы.

Таким образом, технологический справочник представляет собой документ, предложенный в одном из трех форматов: html-справки, .pdf и .doc.

По открытию файла пользователь знакомится с выходными данными и содержанием справочника.

Далее начинается последовательность этапов технологии подготовки ЭОР для мобильного обучения, разбитого для удобства и понимания на отдельные разделы-этапы.

Первым этапом является **«Выбор формы представления»**, в ходе которого пользователь определяется с типом итогового файла, который будет на выходе. В помощь, ему предоставляется информация о предложенных форматах данных. Также в этом этапе, пользователь должен определиться с шаблоном, исходя из выбранного формата ЭОР, с которым ему придется работать на дальнейших этапах для получения итогового выходного файла нужного разрешения. Для этого предоставлена информация о шаблонах, входящих в состав комплекта. В качестве одного из главных факторов, влияющих на выбор, отмечены особенности, на которые следует обязательно обратить внимание.

Следующим этапом является **«Требования к объектам ЭОР»**. Данный этап представляет собой теоретический материал, содержащий эргономические требования по оформлению отдельных объектов для итоговой сборки. Эти рекомендации необходимы для подготовки необходимого контента. Для удобства пользователя, требования к каждому виду материала вынесены в отдельные

списки, таким образом, повышая качество и скорость работы над разными типами объектов необходимыми для представления информации, а так же позволяя сделать конечный продукт максимально приближенным к модели ЭОР для мобильного обучения, с учетом специфики мобильных устройств.

На данном этапе учитывается не только требования, но и идет разработка и создание контента для дальнейшего заполнения шаблона пользователем.

Следующий этап носит название «**Добавление объектов в шаблон**» и содержит теоретический материал, облегчающий пользователю подготовку контента. В данном разделе описаны преобладающие типы данных, эргономически приемлемых и преобладающих в том или ином формате шаблонов, что позволит пользователю подготовить только тот контент, допустимый для выбранной им формы ЭОР.

Последний раздел является достаточно объемным и называется «**Работа с шаблоном на примере различных платформ**». Суть данного этапа – в работе не посредственно с самим шаблоном, верстке и экспорте данных в выходной формат.

Данный этап для систематизации подразделен на три подэтапа.

Первый подэтап носит название «*Файлы шаблонов*» и имеет конечную цель – скачать шаблон на устройство. Особенностью данного подраздела является использование QR-кодов на файлы заготовленных образцов. Каждая ссылка содержит сопроводительный текст, а именно – перечень платформ, на которых можно работать с данными шаблонами. Цель пользователя – загрузить в свое устройство файл нужного образца и убедиться в наличие необходимого программного обеспечения.

Второй подэтап «*Загрузка шаблона*» подразумевает загрузку выбранного шаблона на имеющуюся у пользователя платформу. Для удобства использования все возможные процессы подключения образцов на разные платформы были добавлены в виде QR-кода на видеокасты с подробным рассмотрением каждого случая и комментариями.

Пример страницы с QR-кодом и описанием приведен ниже (Рис. 15).

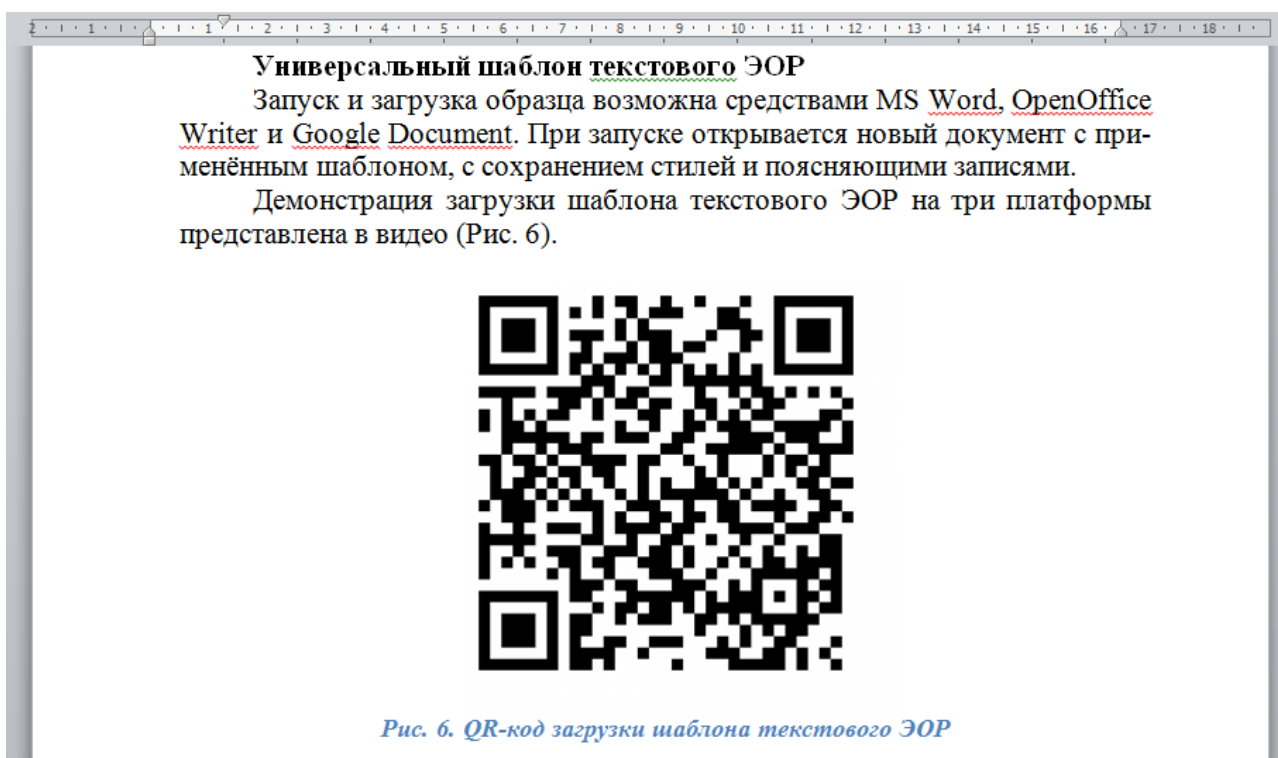


Рис. 6. QR-код загрузки шаблона текстового ЭОР

Рис. 15. Страница справочника подраздела  
«Загрузка шаблона»

И последний подраздел, завещающий работу с шаблоном – это «Сборка и экспорт». Задача данного подэтапа – завершить работу и получить конечный файл, итогового формата.

В этом подэтапе пользователь редактирует шаблон: изменяет его дизайн, создает структуру внутри файла для своего образовательного ресурса. Далее происходит финальная сборка. Пользователь заполняет шаблон подготовленными на предыдущих этапах материалами в соответствии с требованиями указанными на втором и третьем разделах. Так же происходит окончательная верстка контента – он изменяется под размеры полей, страниц и кадров, изменения касаются и других типов добавляемых объектов и текста.

В том же подэтапе пользователь завершает работу над ЭОР и экспортирует в конечный формат. В помощь предоставляются скриншоты платформ, на которых указано местоположение функции экспорта данных (Рис. 16).

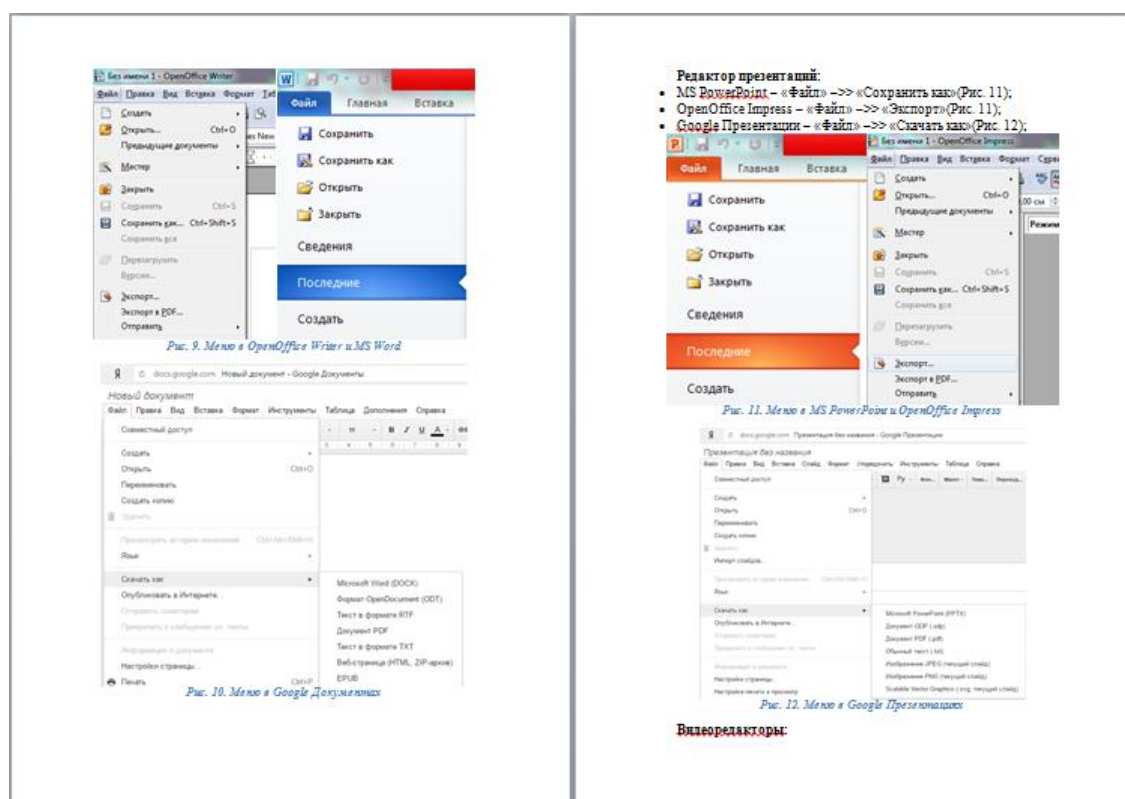


Рис. 16. Скриншоты страниц справочника, демонстрирующие экспорт на различных платформах

Экспорт и получение электронного образовательного ресурса итогового формата являются последним этапом технологии подготовки ЭОР для реализации мобильного обучения.

Последний раздел, не являющийся этапом, представляет собой список литературы, оформленный в соответствии ГОСТ-стандарту. В нем описаны все использованные для создания и реализации технологического справочника источники, ссылки и нормативные документы.

## 2.3 Апробация материалов работы

Материалы работы были представлены в сборниках статей:

1. Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и ИТ, 2017.
2. Педагогическое образование в России, №6, 2017.

Идеи работы представлялись на конференции «Перспективные направления развития информационных технологий», Н. Тагил, 2017.

## **Заключение**

На данном этапе развития информационных технологий все больше ресурсов направляется на совершенствование и их внедрение в систему образования. Таким образом, одним из направлений является оптимизация обучения за счет использования преимуществ электронных устройств.

Следует отметить, что мобильное обучение – одно из современных и важнейших направлений развития образования. Использование портативных электронных устройств решает проблему не только нехватки образовательных ресурсов, но и позволит обучающимся приобретать знания вне зависимости от географического местоположения и времени. Качество ЭОР для мобильных устройств зависит от ряда факторов и специфики самих устройств, в тоже время не требует дополнительного программного обеспечения, за счет использования встроенных в платформу мультимедийных и других библиотек и движков, что облегчает работу не только разработчику, но и пользователю.

В данной работе была поставлена следующая цель: создать технологию подготовки ЭОР для мобильного обучения.

В процессе достижение цели, были выполнены все задачи.

Были изучены понятия электронного образовательного ресурса, мобильного обучения и его специфика, так же рассмотрены особенности технической реализации и были описаны эргономические требования для подготовки ЭОР. Был произведен анализ технологий реализации шаблонов кроссплатформенных ЭОР, вследствие которого была достигнута цель работы – создание технологии, описанной в виде технологического справочника. Так же была подготовлена техническая и сопроводительная документация и проведена апробация материалов работы, в виде двух статей и публичного выступления на конференции.

Технологический справочник соответствует всем пунктам технического задания, а так же ряду нормативной документации. В поддержку был создан комплект шаблонов, работа с которыми позволит повысить эффективность работы, как с самой технологией, так и с конечным продуктом.

### **Список информационных источников**

1. Android [Электронный ресурс] // Википедия. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Android> (дата обращения: 23.01.2017)
2. Windows 10 Mobile [Электронный ресурс] // Википедия. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows\\_10\\_Mobile](https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_10_Mobile) (дата обращения: 27.01.2017)
3. Windows Phone [Электронный ресурс] // Википедия. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone](https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone) (дата обращения: 27.01.2017)
4. Windows RT [Электронный ресурс] // Википедия. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows\\_RT](https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_RT) (дата обращения: 27.01.2017)
5. Академик. Словари и энциклопедии на Академике. [Электронный ресурс]. - URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/110498/Эргономичность> (дата обращения: 08.02.2017)
6. Балыхина Т.М. Мобильное обучение как условие и механизм непрерывного образования [Текст] / Балыхина Т.М., Федоренков А.Д. // Вестник Российского университета дружбы народов. – М., 2015. – с. 247-253.
7. Благовещенский А. Россия стала лидером по числу мобильных на душу населения // Российская газета? 13.11.2013, 18:28, URL: <https://rg.ru/2013/11/13/russia-mobile-site.html>
8. Бондаренко П.И. Облачные сервисы в мобильном обучении [Электронный ресурс] // Научные труды КубГТУ. – Электрон. журн. – Краснодар, 2014. – Вып. №4. – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/tocs/5> (дата обращения: 06.11.16)
9. Введение в программные системы и их разработку. Классы программного обеспечения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3632/874/lecture/14291?page=1> (дата обращения: 02.02.17)
10. Вуль В.А. Электронные издания [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook119/01/> (дата обращения: 08.02.2017)

- 11.ГОСТ 3.1102-2011 Единая система технологической документации (ЕСТД). Стадии разработки и виды документов. Общие положения. М., 2011. 7 с.
- 12.ГОСТ 3.1116-2011 Единая система технологической документации (ЕСТД). Нормоконтроль. М., 2011. 8 с.
- 13.ГОСТ 7.82-2001 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. М., 2001. 23 с.
- 14.ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. М., 2007. 7 с.
- 15.ГОСТ Р 52657-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Рубрикация информационных ресурсов. М., 2007. 6 с.
- 16.ГОСТ Р 53620-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. М., 2011. 12 с.
- 17.ГОСТ Р 7.0.83-2013. СИБИД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения. М., 2013. 22 с. (Система стандартов по информ., библи. и изд. делу).
- 18.Какие форматы файлов поддерживает iOS? [Электронный ресурс]. – URL: <https://inewscast.ru/instruktsii/kakie-formatyi-faylov-podderzhivaet-ios/> (дата обращения: 20.01.2017)
- 19.Куклев В.А. Сущностные характеристики мобильного обучения как педагогической инновации [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.jeducation.ru/1\\_2009/64.html](http://www.jeducation.ru/1_2009/64.html) (дата обращения: 06.11.16)
- 20.Мобильное обучение: основные принципы, возможности и перспективы [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mate-expo.ru/ru/article/mobilnoe-obuchenie-osnovnie-printsipi-vozmognosti-i-perspektivi> (дата обращения: 20.12.2016)

21. Обзор форматов файлов и сведения о них [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.online-convert.com/ru/file-type> (дата обращения: 27.01.2017)
22. Оптимизация должна учитывать следующие факторы, влияющие на удобство взаимодействия с сайтом [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fortress-design.com/razresheniya-mobilnyh-ustroystv/> (дата обращения: 14.03.2017)
23. Особенности создания контента для мобильных устройств [Электронный ресурс]. – URL: <http://seosolution.kz/blog/useful/features-mobile-content-creation.html> (дата обращения: 15.01.2017)
24. ПС общего назначения [Электронный ресурс]. – URL: <http://studopedia.org/1-12629.html> (дата обращения: 15.01.2017)
25. Размеры экранов [Электронный ресурс]. URL: <https://geektimes.ru/post/169141/> (дата обращения: 14.03.2017)
26. Система управления обучением [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_управления\\_обучением](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_обучением) (дата обращения: 15.01.2017)
27. Файн М.Б. Мобильное обучение в образовательном процессе: зарубежный опыт // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/01/43006> (дата обращения: 19.11.2016).
28. Форматы графических файлов [Электронный ресурс]. URL: <http://fototips.ru/praktika/formaty-graficheskix-fajlov/> (дата обращения: 01.03.2017)
29. Чикунов И.М. Электронные издания: определение, классификация [Электронный ресурс]. – URL: <http://it-claim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/ist4b/its4/chikunov.htm> (дата обращения: 09.02.17)
30. Электронное издание [Электронный ресурс] // Википедия. - URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=81254983> (дата обращения: 29.01.2017)